

DIAGNÓSTICO DE FINCAS AGRÍCOLAS DE LA REGIÓN TRANSFRONTERIZA DE PEDERNALES (REP. DOMINICANA-HAITÍ) COMO PARTIDA PARA UN DISEÑO AGROECOLÓGICO

A. J. Hernández^{*}, S. Alexis^{**} y J. Pastor^{***}

^{*}Dpto. de Ecología, Universidad de Alcalá, Madrid, e-mail: anaj.hernandez@uah.es.

^{**}ONG Solidaridad Internacional, Pedernales, República Dominicana. E-mail: rep.dominicana@solidaridad.org.

^{***}Dpto. de Ecología de Sistemas, IRN, CCMA, CSIC, Madrid. E-mail: jpastor@ccma.csic.es

RESUMEN

Se presenta el estudio de los escenarios en donde se realiza la agricultura en la región transfronteriza de Pedernales (República Dominicana-Haití): la zona comprendida en la única "cuenca" importante del territorio, así como en las áreas de las *zonas núcleo*, de *amortiguamiento* y de *conectividad* de los dos Parques Naturales existentes y actualmente encuadrados en la única Reserva de la Biosfera de la República Dominicana. La información ha sido obtenida mediante dos tipos de fuentes: cuestionarios realizados con 130 agricultores residentes en dicho territorio, y el análisis de los suelos correspondientes a un total de 23 fincas representativas. Los resultados muestran los principales descriptores de más de un centenar de fincas (tamaños, cultivos, abonos, control biológico de plagas, tenencia de la tierra y usos del agua); también la fertilidad y metales pesados de los suelos en la zona dominicana. Estos resultados se discuten en base a dos de las cuatro estrategias de política global para la reducción de la pobreza: la agroecología aplicada al desarrollo y la gestión medioambiental. Ambas son consideradas de enorme interés para esta región que tiene uno de los mayores índices de pobreza en el país dominicano y que es extrema en el lado haitiano.

Palabras clave: Agroecosistemas, fertilidad del suelo, percepción campesina, cuenca hidrográfica.

INTRODUCCIÓN

En un trabajo anterior (Alexis *et al.*, 2005) se han expuesto las principales características de la provincia de Pedernales, tales como la ubicación de sus municipios y otros asentamientos humanos en un territorio de paisaje rural que se haya englobado en la única Reserva de la Biosfera en República Dominicana, Jaragua-Bahoruco-Enriquillo (Secretaría de Estado Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2004); el tener el más alto nivel de pobreza en el país dominicano (que afecta a un 75% de las familias); constituir una de las principales zonas fronterizas entre la República Dominicana y Haití, y ser el área más afectada por los huracanes y tormentas tropicales.

Convencidos de que la comprensión de los agroecosistemas es totalmente necesaria para determinar los sistemas eficaces en agricultura (Mäder *et al.*, 2006), nos ha llevado a abordar diferentes aspectos de los mismos en una de las zonas más interesantes de este territorio, que es la constituida por la cuenca del río Pedernales. El trabajo se propone mostrar aquellos resultados obtenidos a través de la percepción campesina de los usuarios de esta cuenca, así como las características de los suelos de cultivo en la misma.

MATERIAL Y MÉTODOS

El gradiente altitudinal de las fincas objeto de esta investigación va desde los 1300 a 5 m sobre el nivel del mar. Se ha considerado como parte alta de la cuenca al territorio comprendido entre los 700 y los 1.300 m; la parte media, desde los 300 a los 700 m y la parte baja, con menos de 300 m. Esta división se ajusta esencialmente a los tipos de bosque tropical predominantes en estas altitudes: Bosque húmedo de la Sierra de Bahoruco, Bosque latifoliado y Bosque seco del Parque Nacional Jaragua, respectivamente.

Dos estaciones secas ocurren en la cuenca: una de noviembre a abril y otra de junio a julio, siendo el período comprendido entre agosto y octubre el de mayor precipitación.

Se diseñó un cuestionario que permitiera poder utilizar la información directa obtenida de los agricultores de esta cuenca hidrográfica, según criterios expuestos en Taylor y Bogdan (1996) y Alvira (2004). Este cuestionario fue rellenado por 130 agricultores, uno por cada una de las fincas elegidas a cada lado de la cuenca (República Dominicana y Haití), a modo de entrevista *in situ*.

Por otra parte, se recogieron un total de 23 muestras de la capa superficial (0-20 cm) de los suelos de fincas representativas de todos los escenarios presentes en los agroecosistemas de la cuenca, si bien correspondientes al lado dominicano de la misma, debido al especial interés de ser éste un espacio natural protegido.

El análisis químico de los suelos, realizado en la fracción < 2 mm, se efectuó determinando el pH en agua, materia orgánica y elementos vinculados a la fertilidad (N, P, K), según Hernández y Pastor (1989); así mismo, los niveles de Cd, Cu y Zn totales mediante espectrofotometría de emisión de plasma, tras moler los suelos con mortero de ágata y someterlos a ataque ácido con HNO₃ y HClO₄ en proporción 4:1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se muestran aquellos descriptores globales de todas las fincas estudiadas. Los propietarios lo son solamente de las fincas pequeñas (alrededor de 1 Ha), con una agricultura prácticamente de abastecimiento familiar. De ahí que utilicen lo que ellos llaman "rotación de cultivos" y que no es otra cosa que sembrar en la misma parcela distintos cultivos siguiendo el ciclo de lluvias en el territorio, pero manteniendo casi constantemente el regadío. Esto ocurre porque los productores no poseen recursos para pagar insumos químicos (muy costosos), utilizando por tanto la mano de obra familiar.

Cuadro 1. Descriptores globales de las 130 fincas estudiadas en la Cuenca del río Pedernales (Región transfronteriza República Dominicana-Haití).

TAMAÑO (Ha)	40% = fincas < 2 Ha; 25,1% = fincas entre 3 y 5 Ha; 20,9% = fincas entre 6 y 10 Ha y un 14% > de 15 Ha
TENENCIA DE LA TIERRA	Propietarios = 63,4%; arrendatarios; Arrendatarios = 21%; Cooperativas = 3,6 %; Parceleros sin título = 12%
SOLO MONOCULTIVO	Café = 37,3 % ; Maíz = 22,4 %: Plátanos = 22,6 % Habichuelas = 17,7 %
POLICULTIVO	Habichuela + Maíz = 44%; Café +Plátano + Sorgo = 41 %; Sorgo + Plátano + Yuca = 15 %
USO DE ABONO ORGÁNICO	No abona = 6%; Abono verde = 41 %; estiércol = 29,5%; compost propio de restos orgánicos = 24,5 %;
CONTROL BIOLÓG. PLAGAS	No tienen = 79,8%; trampas = 11,2%; Producto de origen vegetal (Nin, especialmente) = 9%
INSUMOS QUÍMICOS	Uso de herbicidas = 43 % ; uso de fertilizantes = 38,4 %

Estos sistemas de producción son frecuentemente vistos de forma negativa por la baja productividad de los cultivos, en comparación con los sistemas de monocultivo, con alto uso de insumos (fincas >15 ha), donde se cultiva por lo general café. En casi la mayor parte de la cuenca los campesinos muestran una alta susceptibilidad por lo que se refiere al cociente producción/precio.

Hay más fincas haitianas en la parte alta y baja de la cuenca que dominicanas

(Cuadro 2), cuestión que se invierte para el caso de la cuenca media. Esto incide en la deforestación, tala y quema de los bosques, como puede observarse en el Cuadro 3. Por otra parte, el hecho de haber en la actualidad 14 fincas en la parte alta ubicadas por tanto, en una zona núcleo de la Reserva de la Biosfera dominicana, y 41 en una zona de amortiguamiento de la misma, en las que se lleva a cabo un manejo de labrado más utilización de herbicidas en más de la mitad de esas fincas (58,5 % del total recogido en los 130 cuestionarios), deberá ser tenido en cuenta para cambiar este manejo hacia estrategias de agricultura ecológica.

Además, son muchas también las fincas ubicadas en plenas laderas (por encima del 25 % de pendiente) en las partes alta y media en toda esta área transfronteriza. Lógicamente, los campesinos perciben la erosión que sufren sus tierras (Cuadro 4).

Cuadro 2. Número total de fincas en cada una de las zonas en que se divide la cuenca del río Pedernales.

Fincas	C. Alta	C. Media	C. Baja
Zona Dominicana	14	41	14
Zona Haitiana	26	14	21
Tipo de Bosque tropical manejado	Húmedo de coníferas	Latifoliado	seco
Posición en zonificación Reserva Biosfera R. D.	Núcleo	Amortiguamiento	Agricultura intensiva

En el Cuadro 3 hemos especificado las categorías de manejo para exponer mejor la realidad que presenta la agricultura de esta cuenca.

Habichuelas, maíz y plátano son los cultivos mayoritarios en las fincas de autoconsumo familiar y café en aquellas de la cuenca media.

Las asociaciones de cultivos, cultivo múltiple o sistemas de policultivo según Altieri, (2001), son sistemas en los cuales dos o más especies de vegetales se plantan con suficiente proximidad espacial para dar como resultado una complementariedad (Cánovas *et al.*, 1993). Por tanto, presentan múltiples ventajas frente al monocultivo, entre las que se pueden enumerar las siguientes: mejor aprovechamiento de la tierra, del espacio y del agua; disminución de los problemas fitosanitarios; menor afluencia de malas hierbas, debido a que el suelo queda rápidamente cubierto por los cultivos.

Así pues diremos que el policultivo o diversidad de cultivos, es el tipo de manejo que se da en una misma finca a lo largo de todo el año, mientras que la rotación está relacionada con la siembra y recogida de cultivos diferentes en la misma parcela.

En la cuenca alta las condiciones climáticas favorecen una buena cobertura vegetal, pero el avance de la agricultura en las laderas, sin prácticas adecuadas de manejo, se convierte en una de las causas significativas de degradación de los suelos, (Hernández *et al.*, 2005), y que los agricultores identifican como "fincas empobrecidas". Sin embargo, esta terminología no solo está relacionada con la erosión sino también con el bajo nivel de fósforo en el suelo de cultivo (ver Cuadro 5).

Hemos comprobado que casi un 30% de los agricultores de esta zona utilizan fertilizantes químicos para aportar este elemento a fin de remediar esta situación.

Por otro lado, pensamos que la práctica de añadir estiércol es bastante indiscriminada, ya que no se tiene en cuenta los valores de materia orgánica en los suelos y que, como puede observarse en los Cuadros 5 y 6, suele presentar valores relativamente altos en las fincas de la cuenca media.

Además, el estiércol está considerado ya en varios sitios de Europa, como un contaminante más que una riqueza para el suelo (SEAE, 2006), cuestión ésta de capital importancia dado que la ganadería en el territorio no es tampoco ecológica. Sin duda, estamos ante otra situación que deberá ser más investigada al tratarse de un espacio protegido.

Solamente algunos de los agricultores utilizan prácticas de control biológico de plagas, con la plantación de algunos árboles como el Nim. Sin embargo, son bastantes los que dicen percibir contaminación en las aguas, debido a que son utilizadas para el riego de la mayoría de los cultivos, esencialmente en la parte baja de la cuenca (Cuadro 4). Así pues ésta deberá ser también otra cuestión para investigar en lo sucesivo.

Cuadro 3. Sistemas de manejo en las fincas (Porcentajes de fincas -%-; RD = fincas dominicanas, H = fincas haitianas; 1, 2 y 3, posición en las partes alta, media y baja de la cuenca)

Manejo	RD -1	RD - 2	RD - 3	H -1	H -2	H -3
Monocultivo	50	19,5	30,5	11,5	0	13,6
Policultivo	50	80,5	69,1	89	100	75,4
Rotación cultivos	78,6	36,6	71,4	11,5	42,9	63,6
Labrado + Herbicidas	67,3	58,5	28,6	23,1	35,7	10,1
Labrado + abono orgánico	30,7	41,5	71,4	76,9	64,3	89,9
Regadío	0	4,9	100	0	21,4	81,8
Deforestada para sembrar	35,7	43,9	21,4	57,7	57,3	56,4
Tala y quema a la vez	67,3	56,1	78,6	42,3	42,7	43,6

No existe en esta cuenca una cultura de cooperativismo agrícola, por lo que hay pocas fincas que son gestionadas por las asociaciones de agricultores. La gran mayoría de las mismas (63,4%) son cultivadas por propietarios que son, en general, de las fincas pequeñas.

Cuadro 4. Estimación realizada de la degradación de la Cuenca (% de entrevistados).

	RD -1	RD - 2	RD -3	H -1	H -2	H -3
Fincas con pendiente > 25%	28,6	24,4	7,1	30,8	42,9	4,5
Fincas con pendiente 11-25 %	21,4	24,4	78,6	42,3	50	81,8
Fincas con pendiente 0-10 %	50	51,2	14,3	26,9	7,1	4,5
Perciben la erosión en la cuenca	50	70,7	21,4	80,8	64,3	13,6
Perciben disminución en el agua de los pozos	64,3	78,1	78,6	80,8	21,4	72,7
Perciben contaminación agua pozos / río	35,7	70	21,3	69,2	28,6	54
Percibe erosión del suelo después de las lluvias	78,6	56,1	78,3	57,7	21	54,4

Esta realidad no está recogida en el reciente trabajo del CCP, (2006) acerca de las estrategias para el desarrollo en la provincia de Pedernales en la República Dominicana. En dicho trabajo también se comenta la percepción de los campesinos acerca de la contaminación de las fuentes de agua, pero no se habla nunca de que una de las estrategias para la resolución de los problemas de contaminación sea precisamente la investigación científica para resolver este problema.

Por supuesto, nada se percibe en relación a la contaminación de los suelos existente en dicha provincia. Por esta razón se llevó a cabo un estudio (Hernández *et al.*, 2006), al que nos referiremos a continuación para la discusión de los resultados relativos a la composición de los suelos.

Los datos de fertilidad de los suelos en las fincas analizadas en la cuenca hidrográfica se muestran en el Cuadro 5, así como la variación de algunos de los parámetros edáficos en la capa superficial, dependiendo del tipo de cultivo y de los tipos de manejo utilizados. Los valores de la materia orgánica y del N son altos (ver cuadro 6), mientras que los del P, son bastante bajos en algunas localidades, como ya habíamos señalado anteriormente.

En el último trabajo citado conocimos que hay presencia de metales pesados en muchos de los suelos de este territorio debido esencialmente a fuentes no antrópicas, sino a procesos geoedáficos. De ahí que se hayan determinado para algunas de las fincas estudiadas los niveles de aquellos de los que conocíamos que suelen ser más frecuentes.

Cuadro 5.- Valores medios de pH, N total, M.O., P₂O₅ y K asimilable en las 23 fincas dominicanas

Fincas	pH	N total (%)	M. O. (%)	P ₂ O ₅ (mg/100g.)	K (mg/100g.)
Cuenca alta	4,9	0,352	7,7	3,8	17,5
Cuenca media	7,4	0,628	11,1	19,5	18,2
Cuenca baja	7,8	0,264	4,5	17,3	35,6

Las fincas de café presentan problemas de presencia de metales pesados, Cd, Cu y Zn en los suelos. Algunas fincas, por otra parte, presentan no sólo niveles bajos de fertilidad, sino que también son deficitarios en Cu y Zn. Nos encontramos pues ante otro de los problemas que necesitará abordarse en el territorio, una capacitación necesaria para los agricultores de esta cuenca, ya que desconocen las prácticas de aprovechamiento racional de los recursos y de conservación del suelo, aunque se les hayan impartido muchos talleres sobre agricultura en general.

Por ello, el tipo de agricultura que se practica es causa de múltiples efectos negativos para el medio ambiente, provocando cuantiosas pérdidas por inundaciones, sequías y contaminación de suelos.

De los ocho objetivos que constituyen compromisos para alcanzar un desarrollo sostenible para las gentes más pobres de la tierra, uno de los nominados genéricamente es la sostenibilidad del medio ambiente. Por ello, una de las soluciones propuestas en el Proyecto del Milenio por las Naciones Unidas, es el desarrollo agrícola, optimizando la recogida de agua (no regadío constante), así como la no utilización de herbicidas y el ir procurando utilizar abonos verdes y dosis de

fertilizantes que no incidan en la eutrofización de las aguas (Sachs, 2005). Por esta razón, habrá que realizar algunas inversiones en la cuenca que estamos estudiando, especialmente en “capital intelectual” para los campesinos de la misma.

Cuadro 6. Variación de parámetros edáficos en las fincas según su tipo de cultivo y zonas de la cuenca (alta = 1; media = 2 y baja = 3). Los niveles de referencia (NR) son considerados tanto para la fertilidad de nutrientes (mg /100g) como para los metales totales (ppm), por encima de los cuales se considera que puede haber contaminación).

Localidades	Cuenca	pH	M.O. %	N %	P ₂ O ₅	K	Cd	Cu	Zn
Los Arroyos (aguacate)	1	5,2	22,3	0,982	1,5	22,5	2,1	37	127
Los Arroyos (tubérculos)	1	5,2	13,3	0,616	7,0	32,0	2,1	56	149
Altagracia (yuca + aguacate)	2	6,6	17,9	1,020	28,0	24	13,1	49	185
Altagracia (plátano + café)	2	7,9	8,9	0,594	20,0	14	7	80	198
Aguas Negras (cafetal)	2	5,9	13,2	0,827	4,0	14	45,3	230	481
Mongote (cafetal)	2	7,0	13,3	0,756	13,0	43	48,5	263	586
Mongote (habichuela + maíz)	2	7,5	10,6	0,578	31,0	13,5	14	195	254
Los Olivares (plátano + habichuela)	3	8,3	3,8	0,200	23,5	51	8,4	72	139
Pedernales (habichuela)	3	7,9	5,9	0,311	12,0	15,5	2	17	40
N. Fertilidad Países Mediterráneos.....			2,75 Alto	0,250 Alto	25-30 Alto	23,3 Alto			
N R. de Holanda.....							1	50	200

Los resultados de este trabajo sugieren la presencia de unos sistemas de producción en toda esta región transfronteriza que se reflejan en el Cuadro 7. El concepto de que la agricultura para ser ecológica debe ser extensiva, es europeo, cuando sabemos que en la América tropical, al igual que en la cuenca mediterránea, hay agroecosistemas intensivos pero sostenibles que han alimentado a la población durante miles de años (SEAE, 2006).

Cuadro 7.- Clasificación de las fincas actuales de la cuenca del Pedernales (República Dominicana-Haití)

Fincas de autoconsumo sostenible. Explotaciones > de 2 Ha que mantienen diversidad de cultivos y son básicos para la subsistencia familiar

Fincas sostenibles de autoconsumo a tiempo parcial, que no constituyen la primera fuente de ingresos para el productor, por lo que no son sometidas a explotación intensiva.

Fincas de autoconsumo insostenibles. Explotaciones que fuerzan la producción ocasionando un grave deterioro ambiental, principalmente erosión.

Fincas insostenibles. Explotaciones con importantes *inputs* externos para cultivos de renta (café) que degradan intensamente el agroecosistema.

CONCLUSIONES

Se han mostrado diferentes datos cuantitativos acerca de la realidad de la agricultura desarrollada en la cuenca hidrográfica del Pedernales, zona transfronteriza entre la república Dominicana y Haití. De los resultados obtenidos se deduce la necesidad de capacitar a los agricultores de saberes más ecológicos, que eleven la productividad de sus tierras, sin dañar los beneficios ambientales que ofrecen estos agroecosistemas en el paisaje y mantenimiento sostenible de una cuenca de especial importancia en la Reserva de la Biosfera dominicana. Pensamos que es necesario ofrecer al respecto conocimientos contextualizados por lo que se refiere a la estructura y función de este singular paisaje, así como el manejo de los suelos, atendiendo a la evaluación actual de los parámetros edáficos. Por otra parte, el lado dominicano de la cuenca, al estar ubicado en un espacio natural protegido, le convierte en un lugar idóneo para la práctica de la agricultura ecológica

AGRADECIMIENTOS

A la Junta de Comunidades de Castilla la Mancha porque gracias a los proyectos que nos financia en la Finca Experimental de la Higuera (Sta. Olalla, Toledo) perteneciente al CSIC, hemos podido comenzar a trabajar en los aspectos encaminados a una Agricultura ecológica en el territorio aludido en esta investigación.

BIBLIOGRAFÍA

Alexis S., J. Pastor, R. González, A. J. Hernández. 2005. Ecología y desarrollo local en la provincia Pedernales (República Dominicana). Protocolo seguido para la sostenibilidad. En: *Congreso Iberoamericano de Ecología y Sostenibilidad Urbana*. Documento PDF, Fundicotex; Cáceres. 16 pp.

Alvira F. 2004. La encuesta: una perspectiva general metodológica. CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas) Madrid; *Cuadernos Metodológicos*, 35. Altieri M. A. 2001. *Agroecología y Desarrollo. Aproximación a los fundamentos agro-ecológicos para la gestión sustentable de agrosistemas*. Ed. Mundi-Prensa, España.

Cánovas A. *et al.* 1993. *Tratado de Agricultura Ecológica*. Instituto de Estudios Almerienses. Almería.

CCP (Centro Cultural Poveda). 2006. *Plan Estratégico para el desarrollo humano integral de la provincia de Pedernales 2007-2017*. Ed. Centro Cultural Poveda, Santo Domingo (República Dominicana).

Hernández, A. J., J. Pastor. 1989. Técnicas analíticas para la interacción suelo-planta. *Henares. Revista. de Geología* 3, 67-102.

Hernández A. J., S. Alexis, J. Pastor. 2005. Contribución al estudio de la degradación de los suelos de los bosques tropicales de la provincia de Pedernales (República Dominicana)". En: Jimenez-Ballesta, R.; Alvarez-Gonzalez, A. M. (Eds). *Control de la degradación de suelos*. Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, Comunidad de Madrid; Madrid, 173-178.

Hernández A. J., C. Vizcaino, S. Alexis, J. Pastor. 2006. Procesos antropo-edáficos frecuentes en la reserva de la biosfera Jaragua-Bahoruco-Enriquillo (República Dominicana). En: J. F. Gallardo (Ed) *Medioambiente en Iberoamérica. Visión desde la Física y la Química en los albores del Siglo XXI*. SIFYQUA; Badajoz, 223-229.

Mäder P., A Fliebach, D Dubois, L Gunst, P Fried, U Niggli. 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296(5573) 1694-1697.

Sachf J. 2005. *El fin de la pobreza. ¿Cómo conseguirlo en nuestro mundo?*. Ed. Debate, Barcelona

SEAE, 2006. *La mentalidad eurocentrista en las normas de agricultura ecológica*. Documento digital de la SEAE.

Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana, 2004. Reserva de la Biosfera "Jaragua-Bahoruco-Enriquillo"

Taylor S. J., R. Bogdan. 1996. *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Ed. Paidós Ibérica, S.A. Barcelona.